



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
B66B 1/32 (2006.01) **B66B 5/00 (2006.01)**
B66B 13/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09175517.3**

(22) Anmeldetag: **10.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR

(71) Anmelder: **Inventio AG**
6052 Hergiswil NW (CH)

(72) Erfinder: **Lindegger, Urs**
6030, Ebikon (CH)

(54) **Aufzugsanlage**

(57) Eine Aufzugsanlage (1) weist eine Aufzugskabine (2) auf, die in einem Aufzugschacht (3) angeordnet ist. Außerdem weist die Aufzugsanlage (1) eine Sicherheitseinrichtung (16) auf. Hierbei sind mehrere Haltezone (8) in dem Aufzugschacht (3) vorgesehen, wobei die Sicherheitseinrichtung (16) eine Öffnung von zumindest einer Tür (9,10) bei zumindest im Wesentlichen stehender Aufzugskabine (2) in der Haltezone (8) ermöglicht. Ferner

ist eine mit der Sicherheitseinrichtung (16) verbundene Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) vorgesehen, die zum Erfassen einer Beschleunigung der Aufzugskabine (2) zumindest bei geöffneter Tür (9,10) dient. Die Sicherheitseinrichtung (16) ist so ausgestaltet, dass diese bei geöffneter Tür (9,10) in Abhängigkeit von zumindest einer von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) erfassten momentanen Beschleunigung eine Fehlfunktion erkennt.

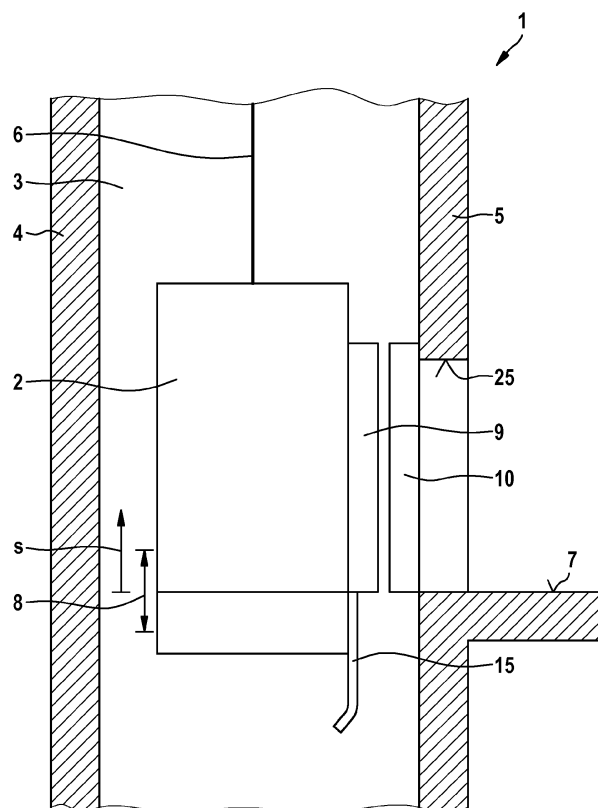


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aufzuganlage mit zumindest einer Aufzugkabine. Speziell betrifft die Erfindung eine Aufzuganlage mit einer Aufzugkabine, die mittels eines Zugmittels von einer Antriebsmaschineneinheit antreibbar ist, wobei die Antriebsmaschineneinheit als getriebelose Antriebseinheit ausgestaltet ist.

[0002] Aus der WO 2008/020111 A1 ist ein Aufzugssystem mit einer Sicherheitsanordnung und einer Steuerung für die Sicherheitsanordnung bekannt. Die Steuerung für die Sicherheitsanordnung weist hierbei einen Grenzwert auf, der die Geschwindigkeit, die Verzögerung oder einen erlaubten vertikalen Abstand von einem Türbereich der Aufzugkabine vorgibt. Die Steuerung umfasst außerdem eine Zeitmessung, wobei der genannte Grenzwert als Funktion der Zeit vorgegeben ist. Auf diese Weise kann zum Gewährleisten eines sicheren Betriebs des Aufzugssystems ein mechanisches Anhalten der Aufzugkabine gewährleistet werden.

[0003] Das aus der WO 2008/020111 A1 bekannte Aufzugssystem hat den Nachteil, dass zwar eine sichere Bremsung erzielt ist, beispielsweise um zu verhindern, dass die Aufzugkabine ungebremsst gegen einen Begrenzungsdämpfer fährt, ein Abbremsen der Aufzugkabine in bestimmten Betriebssituationen aber zu spät eingeleitet werden kann, so dass es dennoch zu Personenschäden oder anderen Unfällen kommen kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Aufzuganlage zu schaffen, bei der die Sicherheit verbessert ist. Speziell ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Aufzuganlage zu schaffen, bei der während eines Halts der Aufzugkabine in einer Haltezone in optimierter Weise eine Fehlfunktion erkannt wird.

[0005] Solch eine Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Aufzuganlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführte Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Aufzuganlage möglich.

[0007] Die Aufzugkabine der Aufzuganlage ist in einem Aufzugschacht angeordnet, wobei die Aufzugkabine in dem Aufzugschacht beispielsweise mittels einer getriebelosen Antriebseinheit verfahrbar ist. Während des Betriebs wird die Aufzugkabine beschleunigt. Im Allgemeinen ist unter einer Beschleunigung sowohl eine positive Beschleunigung, bei der die Geschwindigkeit der Aufzugkabine zunimmt, eine negative Beschleunigung, bei der die Geschwindigkeit der Aufzugkabine abnimmt, als auch eine verschwindende Beschleunigung, bei der die Geschwindigkeit der Aufzugkabine konstant ist, was auch den Fall einer stehenden Aufzugkabine bei verschwindender Geschwindigkeit einschließt, zu verstehen. Dieser allgemeine Begriff der Beschleunigung ist beispielsweise bei einem formelmäßigen Gebrauch der Beschleunigung und beim Erfassen einer Beschleunigung der Aufzugkabine durch die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung zweckmäßig. In Bezug auf den je-

weiligen Kontext kann eine Beschleunigung allerdings auch positive und negative Beschleunigung betreffen, bei denen eine Änderung der Geschwindigkeit der Aufzugkabine erfolgt. Außerdem kann es sich aus dem jeweiligen Kontext ergeben, dass der Begriff der Beschleunigung auf eine positive Beschleunigung bezogen ist, während die negative Beschleunigung in solch einem Fall auch als Verzögerung bezeichnet wird. Unter einer Verzögerung der Aufzugkabine ist ein Abbremsen der Aufzugkabine zu verstehen, wobei die Verzögerung nicht notwendigerweise gleichmäßig erfolgt und nicht notwendigerweise zum vollständigen Stillstand der Aufzugkabine führt.

[0008] Vorteilhaft ist es, dass die Sicherheitseinrichtung die Fehlfunktion in Bezug auf einen für die von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung erfasste Beschleunigung vorgegebenen Beschleunigungsgrenzwert erkennt. Beim Überschreiten des Beschleunigungsgrenzwerts kann die Sicherheitseinrichtung beispielsweise die Einleitung eines Nothalts auslösen. Hierbei kann außerdem ein relativ großer Verstellbereich der Aufzugkabine für Repositionierungen bei geöffneter Tür vorgegeben sein. Hierdurch kann eine Fehlauflösung des Nothalts vermieden werden.

[0009] In vorteilhafter Weise veranlasst die Sicherheitseinrichtung beim Erkennen der Fehlfunktion einen Nothalt. Hierdurch wird die Aufzugkabine bis zum Stillstand verzögert. Dadurch können Personenschäden und andere Unfälle vermieden werden. Speziell kann ein Person unfall vermieden werden, der in einer Situation auftritt, in der die Aufzugkabine bei geöffneter Tür und sich im Türbereich befindlicher Person nach oben beschleunigt.

[0010] Vorteilhaft ist es, dass eine mit der Sicherheitseinrichtung verbundene Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung vorgesehen ist, die zum Erfassen einer Geschwindigkeit der Aufzugkabine zumindest bei geöffneter Tür dient, und dass die Sicherheitseinrichtung bei geöffneter Tür in Abhängigkeit von zumindest der von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung erfassten momentanen Beschleunigung und der von der Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung erfassten momentanen Geschwindigkeit die Fehlfunktion erkennt. Je nach Ausgestaltung der Aufzuganlage und insbesondere der Sicherheitseinrichtung kann hierbei ein relativ großer Bereich für Repositionierungen der Aufzugkabine bei geöffneter Tür vorgegeben sein. Treten beispielsweise beim Entladen und Beladen und/oder beim Aussteigen oder Einsteigen von Personen in die Aufzugkabine vertikale Bewegungen der Aufzugkabine im Aufzugschacht auf, dann kann durch Repositionierungen eine Ausrichtung der Aufzugkabine bezüglich der Haltezone erzielt werden. Allerdings besteht hierbei die Gefahr, dass auf Grund einer Fehlfunktion die Aufzugkabine bei geöffneter Tür zu weit aus der Haltezone fährt, so dass Personen in den Schacht fallen können, Personen, die sich im Türbereich aufhalten, verletzt werden oder andere Unfälle auftreten. Selbst wenn der Beschleunigungsgrenzwert

nicht überschritten wird, dann kann durch den Geschwindigkeitsgrenzwert eine zusätzliche Sicherheit eingebaut werden. Beispielsweise kann der ungünstige Fall auftreten, dass bei großen vertikalen Verstellungen der Aufzugkabine eine Fehlfunktion auftritt. Beispielsweise kann die Aufzugkabine bezüglich eines Stockwerks deutlich nach oben verstellt sein. Wenn eine Person nun die Aufzugkabine verlässt und in diesem Moment auf Grund einer Fehlfunktion eine Bewegung der Aufzugkabine nach oben auftritt, dann besteht die Gefahr von erheblichen Kopfverletzungen. Durch sowohl die Berücksichtigung des Beschleunigungsgrenzwerts als auch des Geschwindigkeitsgrenzwerts kann die Sicherheitseinrichtung rechtzeitig einen Nothalt oder dergleichen auslösen.

[0011] In vorteilhafter Weise umfasst die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung eine Recheneinheit, wobei die Recheneinheit die Geschwindigkeit der Aufzugkabine aus der von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung erfassten Beschleunigung berechnet. Hierdurch können weitere mechanische Komponenten für die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung eingespart werden oder es kann auch eine zusätzliche Redundanz erzielt werden. Vorteilhaft ist es, dass eine mit der Sicherheitseinrichtung verbundene Wegstrecken-Erfassungseinrichtung vorgesehen ist, die zum Erfassen einer in Bezug auf einen Ausgangspunkt der Haltezone zurückgelegten Wegstrecke der Aufzugkabine im Aufzugschacht dient und dass die Sicherheitseinrichtung bei geöffneter Tür auch in Abhängigkeit von der von der Wegstrecken-Erfassungseinrichtung erfassten Wegstrecke die Fehlfunktion erkennt. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass die Sicherheitseinrichtung die Fehlfunktion in Bezug auf einen für die von der Wegstrecken-Erfassungseinrichtung erfasste Wegstrecke vorgegebenen Wegstreckengrenzwert erkennt. Überschreitet beispielsweise eine Position der Aufzugkabine bei geöffneter Tür in der Haltezone den Wegstreckengrenzwert, da diese entsprechend weit nach oben verstellt ist, dann kann ein Nothalt ausgelöst werden. Bei der Bestimmung des Wegstreckengrenzwerts wird vorzugsweise berücksichtigt, dass die Gefährdung von Personen oder das Auftreten anderer Unfälle durch relativ große Verstellungen der Aufzugkabine in der Regel begünstigt wird. Ist die Aufzugkabine beispielsweise relativ weit nach oben verschoben, während eine Person auf der Aufzugkabine aussteigt, dann ist die Gefahr einer Kopfverletzung beim plötzlichen Beschleunigen der Aufzugkabine nach oben deutlich erhöht, da die Kopffreiheit auf Grund der Verstellung der Aufzugkabine bereits reduziert ist.

[0012] Vorteilhaft ist es, dass eine Überbrückungseinrichtung vorgesehen ist, die in einem Überbrückungszustand zum Öffnen der Tür der Aufzugkabine zumindest einen für die Tür vorgesehenen Türkontakt überbrückt, dass in einem Nicht-Überbrückungszustand der Überbrückungseinrichtung, in dem die Überbrückungseinrichtung nicht in dem Überbrückungszustand ist, bei offener Tür ein Nothalt erfolgt und dass die Sicherheitseinrichtung beim Erkennen der Fehlfunktion die Überbrück-

kungseinrichtung in den Nicht-Überbrückungszustand schaltet. Hierdurch kann die Anzahl der Komponenten, die zum Einleiten des Nothalts erforderlich sind, reduziert werden. Speziell wird die Wartung und Überprüfung der Sicherheitseinrichtung und der für die Sicherheitsfunktion erforderlichen weiteren Einrichtungen vereinfacht.

[0013] In vorteilhafter Weise ermöglicht die Sicherheitseinrichtung eine Öffnung von zumindest einer Tür der Aufzugkabine und eine Öffnung von zumindest einer an der Haltezone vorgesehenen Tür bei zumindest im Wesentlichen stehender Aufzugkabine. Hierdurch können die Türen bereits während der letzten Verstellungen der Aufzugkabine zum exakten Positionieren der Aufzugkabine in der Haltezone geöffnet werden. Ferner können gewisse erlaubte Repositionierungsfahrten in der Haltezone durchgeführt werden.

[0014] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Aufzuganlage mit einer Aufzugkabine in einer schematischen Darstellung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Funktionsweise einer Sicherheitseinrichtung der Aufzuganlage des Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 3 ein Sicherheitssystem der Aufzuganlage entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 4 ein weiteres Diagramm zur Erläuterung der Funktionsweise der Sicherheitseinrichtung der Aufzuganlage des Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0015] Fig. 1 zeigt eine Aufzuganlage 1 mit einer Aufzugkabine 2 in einer auszugsweisen, schematischen Darstellung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Aufzugkabine 2 ist hierbei in einem Aufzugschacht 3 angeordnet, der durch seitliche Wände 4, 5 begrenzt ist. Hierbei kann die Aufzuganlage 1 auch mehrere in dem Aufzugschacht 3 angeordnete Aufzugskabinen, die entsprechend der Aufzugkabine 2 ausgestaltet sind, aufweisen. Die Aufzugkabine 2 ist an einem Tragmittel 6 aufgehängt, das auch die Funktion eines Zugmittels zum Bewegen der Aufzugkabine 2 in dem Aufzugschacht 3 übernimmt.

[0016] Ein Gebäude oder dergleichen, in dem die Aufzuganlage 1 vorgesehen ist, weist mehrere Stockwerke 7 auf, von denen in der Fig. 1 das Stockwerk 7 dargestellt ist.

[0017] Dem Stockwerk 7 ist im Aufzugschacht eine Haltezone 8 zugeordnet. Für die weiteren Stockwerke

sind in entsprechender Weise weitere Haltezone(n) in dem Aufzugschacht 3 vorgesehen. Hierbei ist in der Fig. 1 eine Situation dargestellt, in der die Aufzugskabine 2 optimal in der Haltezone 8 angeordnet ist, so dass beim Aussteigen aus der Aufzugskabine 2 in das Stockwerk 7 oder beim Einsteigen in die Aufzugskabine 2 keine Stufe zu überwinden ist. In der Praxis sind jedoch gewisse Toleranzen für die Anordnung der Aufzugskabine 2 in der Haltezone 8 erforderlich und durch Sicherheitsnormen, technische Anforderungen oder dergleichen vorgegeben. Ausgehend aus der Grundstellung kann die Aufzugskabine 2 um eine Wegstrecke s versetzt sein, die positiv oder negativ sein kann. Wenn die Wegstrecke s positiv ist, dann muss ein Benutzer zum Einsteigen in die Aufzugskabine 2 von dem Stockwerk 7 aus eine kleine Stufe nach oben steigen. Wenn die Aufzugskabine 2 in die Haltezone 8 des Aufzugschachtes 3 zum Anhalten einfährt, dann kann auch etwas vor dem Erreichen der Haltestellung am Stockwerk 7 ein Öffnen der Tür 9 der Aufzugskabine 2 und/oder der Tür 10, die an dem Stockwerk 7 vorgesehen ist, erfolgen. Außerdem kann während des Aus- und Einsteigens von Personen oder bei einer anderen Ent- und Beladung der Aufzugskabine 2 eine Änderung der Wegstrecke s auftreten. Somit kann die Wegstrecke s auch bei geöffneten Türen 9, 10 etwas variieren. Allerdings werden hierbei Repositionsfahrten der Aufzugskabine 2 durchgeführt, um die Aufzugskabine 2 möglichst genau in der Haltezone 8 zu positionieren, um ein stufenfreies Ein- und Aussteigen zwischen der Aufzugskabine 2 und dem Stockwerk 7 zu ermöglichen. Je nach Ausgestaltung der Aufzugsanlage 1 kann beispielsweise für die Wegstrecke s ein Bereich von -75 mm bis $+75$ mm vorgegeben werden, der in Bezug auf erforderliche Repositionierungsfahrten der Aufzugskabine 2 als unkritisch angesehen wird.

[0018] Allerdings kann es auch zu einer unerwünschten Bewegung der Aufzugskabine 2 auf Grund einer Fehlfunktion kommen. Solch eine Fehlfunktion kann ihre Ursache beispielsweise in einem elektrischen Fehler haben. Wenn beim Auftreten einer Fehlfunktion die elektrische Sicherheitskette geöffnet wird, dann wird eine Notbremse oder eine andere Bremse, die die Funktion einer Notbremse mit umfasst, aktiviert, um die Aufzugskabine 2 durch Abbremsen zu verzögern und anzuhalten. Beispielsweise kann die Notbremse als Seilbremse ausgestaltet sein.

[0019] Die hierbei erreichbare Verzögerung kann in Bezug auf die momentan erreichbare Bremswirkung von einer idealen Verzögerung abweichen. Beispielsweise hängt die Bremswirkung von dem Zustand der Notbremse ab. Falls die Notbremse schon stark abgenutzt ist, dann kann die Verzögerungswirkung vergleichsweise niedrig sein. Elektrische Fehler können auch ein übermäßiges Abnutzen einer Bremse mit zwei Kolben oder dergleichen bewirken, beispielsweise falls eine Antriebsmaschine bei angezogener Bremse läuft. Daher ist eine Wartung der Notbremse und anderer Bremsen sowie eine Überprüfung der Bremsstellen bedeutend. Allerdings

kann eine diesbezügliche Gefahr durch Redundanz verringert werden, beispielsweise durch Verwendung von zwei Bremsen, die als Notbremsen dienen können, nämlich einer Kolbenbremse in Kombination mit einer Seilbremse.

[0020] Neben diesen mechanischen Aspekten sind auch elektrische Aspekte zu beachten. Wenn die Aufzugskabine 2 die Haltezone 8 bei geöffneten Türen 9, 10 weiter als erlaubt verlässt, dann kommt es zum Öffnen der Sicherheitskette und die Notbremse hält die Aufzugskabine 2 an. Somit gilt in einem Fall, in dem die Tür 9 und/oder die Tür 10 geöffnet sind, dass auch die Sicherheitskette offen ist, außer in der besonderen Situation, dass eine Fehlererkennung zum Repositionieren oder zum langsamen Anfahren der Endposition der Aufzugskabine 2 an dem Stockwerk 7, beispielsweise durch ein Überbrücken der Sicherheitskette im Bereich der Türen 9, 10, nicht aktiviert worden ist.

[0021] Die Einrichtung zum Überbrücken der Sicherheitskette im Bereich der Türen 9, 10 oder dergleichen ist als sicherheitsrelevantes Bauteil ausgelegt, so dass davon ausgegangen werden kann, dass keine Fehlfunktion in solch einer Einrichtung auftritt. Allerdings kann die Erfassung einer Fehlfunktion durch diese Einrichtung auf bestimmte Situationen beschränkt sein, beispielsweise beschränkt die Norm EN81 die Funktionsweise solch einer Überbrückungseinrichtung auf die Erfassung, ob sich die Aufzugskabine 2 unter Berücksichtigung der vorgegebenen Toleranz innerhalb der Haltezone 8 befindet. Eine Geschwindigkeit der Aufzugskabine 2 wird hierbei nicht überwacht.

[0022] Eine äußerst ungünstige Situation beim Auftreten einer Fehlfunktion ergibt sich daher, wenn die Aufzugskabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10 auf Grund der Fehlfunktion beschleunigt wird, wobei diese die Haltezone 8 verlässt, und dann eine Einrichtung zum Überbrücken der Sicherheitskette im Bereich der Türen 9, 10 die Sicherheitskette öffnet und dadurch ein Nothalt der Aufzugskabine 2 ausgelöst wird. Denn in dieser Situation hat die Aufzugskabine 2 beim Verlassen der Haltezone 8 bis zum Einleiten der Notbremsung bereits eine relativ große kinetische Energie, die während des Nothalts abgebaut werden muss.

[0023] Die Wegstrecke s kann also auf einen gewissen Bereich beschränkt sein, wobei innerhalb dieses Bereichs Repositionierungsfahrten und andere Fahrten der Aufzugskabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10 zulässig sind und wobei beim Überschreiten dieses Bereichs ein Nothalt erfolgt. Dieser Bereich kann je nach Ausgestaltung der Aufzugsanlage 1 und den jeweiligen Anforderungen, insbesondere national gültigen Sicherheitsanforderungen, bestimmt sein. Zur Vereinfachung der Betrachtung kann für den Betrag der Wegstrecke s eine vorgegebene Distanz bestimmt sein, die den Bereich zulässiger Fahrten bei geöffneten Türen 9, 10 beschränkt. Somit wird beim Überschreiten dieser gewissen Distanz die Notbremsung eingeleitet. Durch solch einen Bereich beziehungsweise solch eine Distanz kann die Haltezone 8

bestimmt sein.

[0024] Durch die Notbremsung wird ein möglichst rasches Anhalten der Aufzugkabine 2 erzielt, wobei allerdings noch eine zusätzliche Strecke zurückgelegt wird, wodurch sich der Betrag der Wegstrecke s weiter vergrößert.

[0025] Unter dem Aspekt der Sicherheit spielt der nach dem Durchführen der Notbremsung maximal auftretende Betrag der Wegstrecke s eine besondere Rolle. Beispielsweise kann die Aufzugkabine 2 nach der Notbremsung relativ weit über dem Stockwerk 7 zum Stehen kommen. Dadurch besteht die Gefahr, dass Personen oder andere Gegenstände in den Aufzugschacht 3 fallen oder teilweise, beispielsweise mit einem Bein, unter die Aufzugkabine 2 gelangen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, einen Maximalwert oder einen entsprechenden Bereich vorzuschreiben, innerhalb dem die Aufzugkabine 2 auch bei ungünstigen Ausgangssituationen bei der Durchführung eines Nothalts bei geöffneten Türen 9, 10 zum Stillstand kommen muss. Solche Maximalwerte sind beispielsweise 1 m entsprechend dem Vorschlag CEN TC10, 1,22 m (48 Inch) entsprechend der Vorgabe A17 und 1,4 m entsprechend dem Vorschlag von Mitgliedern der ISO/TC178.

[0026] Der Grund für die oben genannten Werte von 1 m und 1,22 m ist die Länge einer Blende 15, die verhindert, dass Personen oder Gegenstände bei geöffneten Türen 9, 10 in den Aufzugschacht 3 fallen. Der Maximalwert von 1,4 m hat sich aus praktischen Tests ergeben.

[0027] Ausgehend von diesem Maximalwert ist nun eine Bestimmung der gewissen Distanz möglich, die als Grenzwert zum Einleiten des Nothalts dient. Allerdings besteht gerade bei getriebelosen Aufzuanlagen 1, die als Hochgeschwindigkeits-Aufzuanlagen ausgestaltet sind, das Problem, dass die Aufzugkabine 2 bereits nach kurzer Zeit und somit einer relativ kurzen Wegstrecke eine hohe kinetische Energie aufweist. Um einen der oben genannten Maximalwerte auch in ungünstigen Situationen einzuhalten, muss deshalb die gewisse Distanz, ab der die Notbremsung eingeleitet wird, relativ klein vorgegeben sein.

[0028] Beispielsweise kann beim Überschreiten einer gewissen Distanz von 75 mm die Notbremsung eingeleitet werden. Wenn die Aufzugkabine 2 nun bei geöffneten Türen 9, 10 auf Grund einer Fehlfunktion beschleunigt wird, dann wird nach kurzer Zeit, beispielsweise nach etwa 0,3 Sekunden die gewisse Distanz von 75 mm überschritten. Hierbei hat die Aufzugkabine 2 bereits eine Geschwindigkeit von beispielsweise von 0,5 m/s. Hierbei wird in diesem Beispiel angenommen, dass die auf Grund der Fehlfunktion auftretende Beschleunigung 1,8 m/s² beträgt. Beim Einleiten der Notbremsung steht allerdings noch nicht die maximale Bremskraft zur Verfügung, so dass sich zunächst die Beschleunigung etwas verringert, die Geschwindigkeit aber noch zunimmt. Beim weiteren Aufbau der Bremskraft kann sich ein kurzer Zeitraum anschließen, in dem die Geschwindigkeit

der Aufzugkabine 2 konstant ist. Wenn die Bremswirkung zumindest im Wesentlichen vollständig aufgebaut ist, dann erfolgt eine Verzögerung der Aufzugkabine 2, wobei die Geschwindigkeit der Aufzugkabine 2 bis zum Stillstand abnimmt. Bei maximaler Bremswirkung kann beispielsweise eine Verzögerung von 0,25 m/s² der Aufzugkabine 2 erzielt werden. Bis zum Stillstand kann die Aufzugkabine eine Strecke von 1,06 m zurücklegen. Die Strecke bis zum Stillstand ist dann größer als 1 m.

[0029] Falls allerdings ein kürzerer Maximalwert, beispielsweise 1 m, bis zum Stillstand vorgegeben wird, dann kann dies erreicht werden, in dem die gewisse Distanz auf 65 mm verringert wird. Beim Überschreiten der gewissen Distanz von 65 mm wird dann die Notbremsung eingeleitet. Bei dem obigen Beispiel ergibt sich auf Grund der Beschleunigung von 1,8 m/s² während der Fehlfunktion bis zum Einleiten der Notbremsung eine Geschwindigkeit der Aufzugkabine von 0,48 m/s. Somit hat die Aufzugkabine eine Geschwindigkeit von 0,48 m/s, wenn die gewisse Distanz von 65 mm erreicht wird. Wird nun die Notbremsung eingeleitet, dann überschreitet die Aufzugkabine bis zum Stillstand nicht den Maximalwert von 1 m.

[0030] Somit kann durch Vorgeben einer relativ kurzen Distanz für die Wegstrecke s , die zum Einleiten der Notbremsung bestimmt ist, der Maximalwert für einen Bereich, innerhalb dem die Aufzugkabine 2 bei einem Nothalts anhält, verringert werden.

[0031] Allerdings ist nicht jede Verstellung der Aufzugkabine 2 durch eine Fehlfunktion bedingt. Wird die gewisse Distanz, ab deren Überschreiten eine Notbremsung eingeleitet wird, kürzer vorgegeben, dann wird zunehmend auch bei unkritischen Betriebssituationen eine Notbremsung eingeleitet.

[0032] Somit besteht bei kürzeren Distanzen, beispielsweise bei 65 mm, das Problem, dass die Häufigkeit einer unnötigen Auslösung zunimmt und entsprechend oft das Servicepersonal (Wartungsdienst) zum Überprüfen und Freigeben gerufen werden muss und die Aufzuanlage 1 bis dahin still steht. Daher ist die Vorgabe einer kleinen Haltezone 8 problematisch.

[0033] Fig. 2 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Funktionsweise einer Sicherheitseinrichtung 16 (Fig. 3) der Aufzuanlage 1 des Ausführungsbeispiels. Hierbei ist an der Abszisse die Wegstrecke s beziehungsweise der Betrag der Wegstrecke s angetragen. An der Ordinate ist die Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 beziehungsweise der Betrag der Geschwindigkeit v angetragen. Hierbei sind in das Diagramm Werte eingetragen, die zur Illustration der Aufzuanlage 1 des Ausführungsbeispiels dienen, wobei die Aufzuanlage 1 aber nicht auf diese Werte eingeschränkt ist.

[0034] Aus der Vorschrift EN81 ergeben sich folgende Anforderungen. In § 7.7.1 wird bestimmt, dass die Haltezone 8 maximal $\pm 0,2$ m oder $\pm 0,35$ m groß sein darf. Aus § 14.2.1.2 (b) ergibt sich, dass die maximale Geschwindigkeit zum Anfahren des jeweiligen Stockwerks 7 0,8 m/s beträgt. Ferner ergibt sich aus § 14.2.1.2 (c),

dass Repositionierungsfahrten maximal mit einer Geschwindigkeit von 0,3 m/s durchgeführt werden dürfen. Aus praktischen Gründen ist auch ein Maximalwert für die Beschleunigung der Aufzugkabine 2 vorgegeben. Dieser Maximalwert für die Beschleunigung betrifft nicht nur den Fall einer zunehmenden Geschwindigkeit, sondern auch den Fall einer abnehmenden Geschwindigkeit, das heißt einer Verzögerung. Der Maximalwert für solche Beschleunigungen liegt etwa bei 0,1 g. Hierbei ist g die Erdbeschleunigung. Der Maximalwert für die Beschleunigung liegt daher etwa bei 1 m/s². Es ist anzumerken, dass diese Beschleunigung von 0,1 g vergleichbar ist mit einer Verzögerung, die während des Anfahrens eines Stockwerks 7 bei einer Geschwindigkeit von 0,8 m/s mit einer Haltezone 8 von +350 mm auf die Aufzugkabine 2 wirkt.

[0035] Eine Beschleunigung a der Aufzugkabine 2 ergibt sich aus der zeitlichen Ableitung der Geschwindigkeit v. Die Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 ergibt sich aus der zeitlichen Ableitung der Wegstrecke s. Somit gilt, dass

$$(1) \quad a = dv/dt$$

und

$$(2) \quad v = ds/dt.$$

[0036] Durch Integration der Gleichung (1) ergibt sich, dass die Geschwindigkeit v gleich dem Produkt aus der Beschleunigung a und der Zeit t ist:

$$(3) \quad v = a \cdot t.$$

[0037] Hierbei ist die Anfangsgeschwindigkeit, die bei der Integration als Konstante auftritt, gleich 0 gesetzt. Aus den Gleichungen (2) und (3) ergibt sich ferner, dass die Ableitung der Wegstrecke s nach der Zeit t gleich dem Produkt aus der Beschleunigung a und der Zeit t ist:

$$(4) \quad ds/dt = a \cdot t.$$

[0038] Aus der Gleichung 4 ergibt sich durch Integration, dass die Wegstrecke s gleich dem Produkt aus den Faktoren 0,5 der Beschleunigung a und dem Quadrat der Zeit t ist:

$$(5) \quad s = (1/2) \cdot a \cdot t^2.$$

[0039] Hierbei ist die bei der Integration auftretende Konstante, nämlich die Wegstrecke s zum Zeitpunkt 0, zur Vereinfachung gleich 0 gesetzt.

[0040] Durch Auflösen der Gleichung (3) nach der Zeit t und Einsetzen in die Gleichung (5) ergibt sich nach einfacher Umformung, dass die Geschwindigkeit v mit der Beschleunigung a und der Wegstrecke s in Beziehung steht, nämlich dass die Geschwindigkeit v gleich der Wurzel aus dem Produkt mit den Faktoren 2, der Beschleunigung a und der Wegstrecke s ist:

$$(6) \quad v = (2 \cdot a \cdot s)^{1/2}.$$

[0041] Die Gleichung (6) kann wie folgt interpretiert werden. Zunächst ist die Aufzugkabine 2 in der in der Fig. 1 dargestellten Ausgangsstellung. Hierbei verschwindet sowohl die Wegstrecke s, das heißt s = 0, als auch die Geschwindigkeit v, das heißt v = 0. Außerdem wirkt auf die Aufzugkabine 2 eine Beschleunigung a, die zur Veranschaulichung gleich 0,1 g ist. Dieser Zustand liegt in der Fig. 2 im Ursprung des dargestellten Koordinatensystems.

[0042] Es wird nun davon ausgegangen, dass die Beschleunigung a konstant den Wert 0,1 g hat. Hierbei wird die Aufzugkabine 2 beispielsweise nach oben beschleunigt. Nach kurzer Zeit hat die Aufzugkabine 2 eine Wegstrecke s von 46 mm zurückgelegt. Da von einer konstanten Beschleunigung a ausgegangen wird, ergibt sich bei dieser zurückgelegten Wegstrecke von 46 mm in Bezug auf die hierfür gerade benötigte Zeit t eine bestimmte Geschwindigkeit v, die die Aufzugkabine 2 zu diesem Zeitpunkt t und somit bei der Wegstrecke s von 46 mm hat. Diese Geschwindigkeit v ist 0,3 m/s. Der eben beschriebene Sachverhalt wird durch die Gleichung (6) zusammengefasst.

[0043] Aus der Gleichung (6) ergibt sich somit bei konstanter Beschleunigung a für beliebige, aber sinnvolle Werte für die Wegstrecke s der Aufzugkabine 2 eine bestimmte Geschwindigkeit v, die die Aufzugkabine 2 an der jeweiligen, durch die Wegstrecke s bestimmten Stelle im Aufzugschacht 3 gerade erreicht. Beispielsweise hat die Aufzugkabine 2 beim Zurücklegen der Wegstrecke s von 350 mm bereits eine Geschwindigkeit von 0,83 m/s.

[0044] In der Fig. 2 ist der Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit v und der Wegstrecke s bei konstanter Beschleunigung a für eine Beschleunigung a von 0,1 g durch die Kurve 17 veranschaulicht. Für eine andere Beschleunigung a ergibt sich ein der Kurve 17 entsprechender Verlauf. Eine Kurve mit einer von 0,1 g abweichenden Beschleunigung a beginnt ebenfalls im Ursprung, liegt aber für Beschleunigungen a, die größer als 0,1 g sind, ansonsten oberhalb der Kurve 17 und für Be-

schleunigungen a , die kleiner als $0,1\text{ g}$ sind, ansonsten unterhalb der Kurve 17.

[0045] Die Fig. 2 veranschaulicht, dass bei Beschleunigungen a der Aufzugkabine 2, die größer als $0,1\text{ g}$ sind, bereits nach einer relativ kurzen, zurückgelegten Wegstrecke s hohe Geschwindigkeiten auftreten. Wird erst ab einer Distanz von 65 mm oder 75 mm eine Notbremsung eingeleitet, dann ist die bereits erreichte Geschwindigkeit v so groß, dass ein Stillstand der Aufzugkabine erst nach mehr als 1 m beziehungsweise etwas vor 1 m erfolgt, wenn das eingangs beschriebene Beispiel mit der Beschleunigung a von $1,8\text{ m/s}^2$ betrachtet wird.

[0046] Die Sicherheitseinrichtung 16 berücksichtigt in vorteilhafter Weise die Beschleunigung a der Aufzugkabine 2. Überschreitet die Beschleunigung a beispielsweise die vorgegebene Grenzbeschleunigung von $0,1\text{ g}$ bei geöffneten Türen 9, 10, dann kann die Sicherheitseinrichtung 16 in vorteilhafter Weise auf Grund der erfassten Beschleunigung a eine Fehlfunktion erkennen. Hierdurch kann insbesondere verhindert werden, dass die Aufzugkabine 2 in einen Zustand gelangt, der in dem in der Fig. 2 dargestellten Diagramm oberhalb der Kurve 17 liegt. Beispielsweise ist in der Fig. 2 ein Zustand 18 dargestellt, bei dem die Wegstrecke s gleich 46 mm ist und bei dem die Geschwindigkeit v zwischen $0,3\text{ m/s}$ und $0,83\text{ m/s}$ liegt. Da sich die Zustände der Aufzugkabine im Diagramm nicht sprunghaft ändern, sondern gleichmäßig ausgehend vom Ursprung entlang einer Kurve entwickeln, hätte sich die Aufzugkabine 2 bereits zu einem früheren Zeitpunkt und somit bei einer kürzeren Wegstrecke s als 46 mm in einem Zustand befinden müssen, der oberhalb der Kurve 17 liegt, beispielsweise in dem in der Fig. 2 veranschaulichten Zustand 19. Dies gilt auch für sich zeitlich ändernde Beschleunigungen a . Der Zustand 19 liegt ebenfalls oberhalb der Kurve 17, so dass die Beschleunigung a der Aufzugkabine 2, wenn der Zustand 19 erreicht werden soll, ebenfalls größer als $0,1\text{ g}$ sein musste. Somit lag bereits zum Zeitpunkt, in dem sich die Aufzugkabine in dem Zustand 19 befindet, eine von der Sicherheitseinrichtung 16 auf Grund der zu hohen Beschleunigung erkennbare Fehlfunktion vor. In diesem Fall kann die Sicherheitseinrichtung 16 bereits zu dem Zeitpunkt, in dem sich die Aufzugkabine 2 in dem Zustand 19 befindet und gegebenenfalls auch früher eine Fehlfunktion erkennen und somit einen Nothalt einleiten. Dadurch ist ausgeschlossen, dass die Aufzugkabine 2 überhaupt in den Zustand 18 gelangt. Daher kann bereits zu einem frühen Zeitpunkt und somit bei einer relativ kurzen, zurückgelegten Wegstrecke s eine Notbremsung eingeleitet werden. Das Einleiten der Notbremsung bezieht sich hierbei auf den Fall, dass die Aufzugkabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10 beschleunigt wird. Allerdings kann auch für geschlossene Türen 9, 10 ein Grenzwert für die Beschleunigung a der Aufzugkabine 2 vorgegeben werden, der allerdings vorzugsweise größer als $0,1\text{ g}$ ist.

[0047] Außerdem kann die Sicherheitseinrichtung 16 zusätzlich einen Grenzwert für die Geschwindigkeit be-

rücksichtigen. Solch ein Grenzwert ist in der Fig. 2 durch die Grenzgeschwindigkeit von $0,3\text{ m/s}$ veranschaulicht. Sofern die Aufzugkabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10 eine Geschwindigkeit v von mehr als $0,3\text{ m/s}$ annimmt, dann erkennt die Sicherheitseinrichtung 16 bei dieser Ausgestaltung unabhängig von der momentanen Beschleunigung a eine Fehlfunktion. Außerdem kann noch ein Grenzwert für die Wegstrecke s vorgegeben sein, der in diesem Ausführungsbeispiel durch 350 mm gegeben ist. Durch den Grenzwert für die Geschwindigkeit v von $0,3\text{ m/s}$ und den Grenzwert für die Wegstrecke s von 350 mm werden, da Zustände über der Kurve 17 bereits auf Grund des Beschleunigungsgrenzwerts ausgeschlossen sind, zusätzlich Zustände in den Bereichen 20 und 21 ausgeschlossen. Sofern die Aufzugkabine 2 daher in einen Zustand gelangt, der in einem der Bereiche 20, 21 liegt, erfolgt ebenfalls eine Notbremsung.

[0048] Bei Berücksichtigung eines Beschleunigungsgrenzwerts, der in diesem Ausführungsbeispiel $0,1\text{ g}$ ist, eines Geschwindigkeitsgrenzwerts, der in diesem Ausführungsbeispiel $0,3\text{ m/s}$ ist, und eines Wegstreckengrenzwerts, der in diesem Ausführungsbeispiel 350 mm ist, verbleibt der Bereich 22 mit den Teilbereichen 22A, 22B für erlaubte Bewegungen der Aufzugkabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10. Solche erlaubten Bewegungen betreffen insbesondere eine Repositionierung der Aufzugkabine 2 bezüglich des Stockwerks 7.

[0049] Werden somit Repositionierungsfahrten der Aufzugkabine 2 durchgeführt, während sich ein Zustand im Bereich 22 ergibt, dann wird keine Fehlfunktion erkannt. Ergibt sich jedoch ein Zustand der Aufzugkabine 2 außerhalb des Bereichs 22, dann wird eine Fehlfunktion erkannt. Hierbei wird der Beschleunigungsgrenzwert und/oder der Geschwindigkeitsgrenzwert und/oder der Wegstreckengrenzwert überschritten. In diesem Fall wird unverzüglich eine Notbremsung eingeleitet. Hierbei kann sich noch eine elektronische, elektrische und/oder mechanische Latenzzeit ergeben, bis die Bremse zugreift und eine Verzögerung der Aufzugkabine 2 erzielt ist.

[0050] Anschließend an die anhand der Fig. 2 beschriebene Ausgestaltung kann ein äußerst ungünstiger Fall betrachtet werden. Angenommen es liegt eine Fehlfunktion vor. Ferner wird angenommen, dass die Aufzugkabine 2 beim Vorliegen der Fehlfunktion mit einer konstanten Beschleunigung a von etwa $0,1\text{ g}$ beschleunigt wird, so dass in Bezug auf den Beschleunigungsgrenzwert gerade noch keine Fehlfunktion erkannt wird. In diesem Fall beschleunigt die Aufzugkabine 2 bis diese nach der zurückgelegten Wegstrecke s von 46 mm eine Geschwindigkeit von $0,3\text{ m/s}$ aufweist. Kurz danach wird das Überschreiten des Geschwindigkeitsgrenzwerts von $0,3\text{ m/s}$ von der Sicherheitseinrichtung 16 ausgewertet und die vorliegende Fehlfunktion erkannt. In diesem Fall reagiert die Sicherheitseinrichtung 16 bei einer zurückgelegten Wegstrecke s von etwa 46 mm . Somit ist zu diesem Zeitpunkt die Aufzugkabine 2 bereits 46 mm aus ihrer Ausgangslage herausgefahren.

[0051] Diese Wegstrecke s von 46 mm ist allerdings deutlich kleiner als die eingangs erwähnten Werte von 65 mm oder 75 mm. Somit kann in diesem Fall eine relativ frühe Auslösung des Nothalts erfolgen. Dies betrifft den Teilbereich 22a des Bereichs 22 der erlaubten Bewegungen der Aufzugkabine 2.

[0052] Andererseits kann die Aufzugkabine 2 auch Zustände im Teilbereich 22B des Bereichs 22 der erlaubten Bewegungen der Aufzugkabine 2 annehmen, so dass für Repositionierungsfahrten oder dergleichen eine Wegstrecke s bis zu +350 mm zur Verfügung steht. Werden daher weder der Beschleunigungsgrenzwert noch der Geschwindigkeitsgrenzwert überschritten, dann ergibt sich in Bezug auf die Wegstrecke s eine relativ große Toleranz. Da der Wegstreckengrenzwert von 350 mm deutlich größer als die eingangs erwähnten Werte von 65 mm und 75 mm ist, können hierdurch unnötige Auslösungen, bei denen eine vermeintliche Fehlfunktion erkannt wird, obwohl keine Fehlfunktion vorliegt, vermieden werden. Hierdurch kann die Häufigkeit einer unnötigen Auslösung verringert werden. Hierdurch kann die Anzahl der Fälle, in denen das Servicepersonal (Wartungsdienst) zum Überprüfen und Freigeben auf Grund eines vermeintlichen Fehlers gerufen werden muss, wobei der Aufzug bis dahin still steht, erheblich verringert werden.

[0053] Unter Berücksichtigung möglicher Latenzzeiten und eines Bremsverhaltens kann die Aufzugkabine 2 beispielsweise innerhalb von 0,4 m anhalten. Der Hauptgrund hierfür ist, dass das Einleiten der Notbremsung bereits bei einer Geschwindigkeit von 0,3 m/s unter Berücksichtigung der maximalen Beschleunigung von 0,1 g erfolgt. Somit unterschreitet die Aufzugkabine 2 auch in ungünstigen Fällen und trotz des relativ großen Wegstreckengrenzwerts von 350 mm den maximalen Grenzwert für Verstellungen der Aufzugkabine 2 bis zum Nothalt von 1 m nicht.

[0054] Ein bedeutender Sicherheitsaspekt der Aufzuganlage 1 besteht darin, zu verhindern, dass Personen oder andere Gegenstände in den Aufzugschacht 3 fallen oder unter die Aufzugkabine 2 gelangen. Allerdings kann die Sicherheit der Aufzuganlage 1 auch in Bezug auf in der Regel weniger schwerwiegende Aspekte verbessert werden. Wenn sich die Aufzugkabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10 in Bezug auf das Stockwerk 7 vertikal bewegt, dann entsteht eine zusätzliche Gefahrenquelle. Beispielsweise kann eine Person aus der Aufzugkabine 2 aussteigen, während sich die Aufzugkabine 2 bezüglich des Stockwerks 7 nach oben bewegt. Als Folge hiervon kann es unter anderem zu Kopfverletzungen kommen, wenn die Person beispielsweise in einem Bereich 25 (Fig. 1) mit dem Kopf anschlägt. Bei leistungsschwachen Aufzuganlagen 1 kann eine solche Kopfverletzung relativ selten auftreten. Außerdem handelt es sich dann gegebenenfalls nur um leichte Verletzungen. Allerdings wird diese Gefahrenquelle mit zunehmender Leistung der Aufzuganlage 1 und einer zunehmenden Verbreitung von solchen leistungsfähigen Aufzuganlagen 1 immer

bedeutender. Denn während relativ geringe Beschleunigungen nur zu leichten Verletzungen führen, kann es bei hohen Beschleunigungen, wie sie beispielsweise bei getriebelosen Aufzuganlagen 1 auftreten, zu relativ schweren Verletzungen kommen. Gründe hierfür sind beispielsweise, dass bei schnell beschleunigten Aufzugkabinen 2 die ein- oder aussteigende Person nicht mehr schnell genug aus dem Türbereich treten kann und dass auf Grund der bereits erreichten hohen Geschwindigkeit der Aufzugkabine 2 der Kopf mit großer Heftigkeit anschlägt.

[0055] Deshalb ist es von zunehmender Bedeutung, dass die Sicherheit der Aufzuganlage 1 auch in Bezug auf solche Gefahrensituationen, die beim Ein- und Aussteigen von Personen auftreten können, verbessert wird. Die Sicherheitseinrichtung 16 berücksichtigt die Beschleunigung a der Aufzugkabine 2 durch den Beschleunigungsgrenzwert und die Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 durch den Geschwindigkeitsgrenzwert. Dadurch kann ein frühes Eingreifen zum Erzielen eines Nothalts erfolgen, wodurch die Gefahr von Kopfverletzungen oder anderen Verletzungen von Personen verringert ist. Hierbei ergibt sich der Vorteil, dass der Nothalt bereits bei relativ niedrigen Geschwindigkeiten ausgelöst wird. Hierdurch kann durch ein rechtzeitiges Anhalten ein Anschlagen des Kopfes oder dergleichen von vornherein verhindert und selbst in einem ungünstigen Fall, in dem der Kopf an Bauteilen oder dergleichen anschlägt, kann die Heftigkeit des Anschlags erheblich reduziert werden. Außerdem steht ein- oder aussteigenden Personen mehr Zeit zur Verfügung, um beispielsweise durch ein zur Seite treten der Gefahr auszuweichen.

[0056] Zur Illustration kann beispielsweise der Bereich 25, der in der Fig. 1 veranschaulicht ist, 2,1 m über dem Boden des Stockwerks 7 liegen. Die Höhe einer ein- oder aussteigenden Person kann 1,8 m sein. Hierdurch verbleibt zwischen dem Kopf der Person und dem Bereich 25 ein Raum von 0,3 m.

[0057] Bei einem herkömmlichen Sicherheitssystem besteht gegebenenfalls das Problem, dass die Person bereits mit dem Kopf an dem Bereich 25 anschlägt, während sich die Aufzugkabine noch weitere 50 mm bewegt bis überhaupt der Nothalt eingeleitet wird. Hierdurch kann es beispielsweise zu einer Aufprallgeschwindigkeit von 0,6 m/s kommen.

[0058] Durch die Sicherheitseinrichtung 16, die den Beschleunigungsgrenzwert und den Geschwindigkeitsgrenzwert berücksichtigt, kann die Aufprallgeschwindigkeit erheblich reduziert werden, beispielsweise von 0,6 m/s auf 0,018 m/s.

[0059] Diese Reduktion der Aufprallgeschwindigkeit auf 0,018 m/s kann beispielsweise folgendermaßen erzielt werden. Bei einer Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 von 0,368 m/s wird die volle Bremsleistung erzielt. Zu diesem Zeitpunkt ist die bereits zurückgelegte Wegstrecke s der Aufzugkabine gleich 0,055 m. Bis zum Anschlagen des Kopfes verbleiben also noch 0,245 m, während der auf Grund der Notbremsung die Geschwindig-

keit v der Aufzugskabine 2 erheblich reduziert wird. Beim Anschlagen des Kopfes im Bereich 25 beträgt die Geschwindigkeit noch 0,018 m/s. Bis zum endgültigen Anhalten der Aufzugskabine 2 legt diese noch eine kurze Strecke von 0,026 m zurück. In diesem Beispiel ist es somit zwar zu einem Anschlagen des Kopfes der Person im Bereich 25 gekommen, die Aufprallgeschwindigkeit und die weitere Bewegung der Aufzugskabine 2 sind allerdings gering, so dass nur eine leichte Verletzung zu erwarten ist.

[0060] Somit kann die Sicherheit der Aufzuanlage 1 weiter verbessert werden.

[0061] Fig. 3 zeigt ein Sicherheitssystem 26 der Aufzuanlage 1 des Ausführungsbeispiels in einer auszugswisen, schematischen Darstellung entsprechend einer möglichen Ausgestaltung. Das Sicherheitssystem 26 weist die Sicherheitseinrichtung 16 auf. Hierbei kann das Sicherheitssystem 26 teilweise elektronisch und teilweise elektrisch ausgestaltet sein.

[0062] Das Sicherheitssystem 26 gewährleistet unter anderem die Sicherheitsfunktion zum Überwachen einer unvorhergesehenen Bewegung der Aufzugskabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10. Dementsprechend ist das Sicherheitssystem 26 in Bezug auf nationale und internationale Vorschriften ausgestaltet. Insbesondere kann eine vorgegebene Sicherheitsstufe durch redundante Auslegung von Bauteilen erreicht werden. Das Sicherheitssystem 26 kann teilweise in eine Aufzugsteuerung 27 integriert sein. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Sicherheitseinrichtung 16 allerdings separat von der Aufzugsteuerung 27 angeordnet.

[0063] Die Aufzugsteuerung 27 dient zum Steuern der Aufzuanlage 1 im gewöhnlichen Betrieb. Wenn die Aufzugskabine 2 beispielsweise das Stockwerk 7 anfährt, dann sendet die Aufzugsteuerung 27 über eine Signalleitung 28 eine Anfrage zum Überbrücken von Türkontakten 29, 30 an die Sicherheitseinrichtung 16. Die Türkontakte 29, 30 sind der Tür 9 der Aufzugskabine 2 und der Tür 10 des Stockwerks 7 zugeordnet. Wird zumindest eine der Türen 9, 10 geöffnet, dann erfolgt auch ein Öffnen des Türkontakts 29 und/oder des Türkontakts 30, so dass eine schematisch dargestellte Sicherheitskette 31 geöffnet wird. Dies führt unmittelbar zur Erkennung einer Fehlfunktion, so dass entsprechend einem vorgegebenen Notprogramm unter anderem die Aufzugskabine 2 durch einen Nothalt angehalten wird und ein Alarmsignal an einen Pförtner oder dergleichen gesendet wird.

[0064] Wird jedoch beim Anfahren oder beim endgültigen Halt am Stockwerk 7 durch die Aufzugsteuerung 27 ein Öffnen der Türen 9, 10 ausgeführt, so muss das Starten des Notprogramms verhindert werden. In diesem Ausführungsbeispiel wird durch die von der Aufzugsteuerung 27 an die Sicherheitseinrichtung 16 gesendete Anfrage zum Überbrücken der Sicherheitskette 31 die Sicherheitskette 31 überbrückt. Hierfür weist die Sicherheitseinrichtung 16 Sicherheitsrelais 32, 33 auf, die in Bezug auf die Anfrage zum Überbrücken in Reihe geschaltete Überbrückungstaster 34, 35 betätigen. Hierbei

werden die Überbrückungstaster 34, 35 durch die Sicherheitsrelais 32, 33 nur dann geschlossen, wenn eine Funktionsfähigkeit beider Sicherheitsrelais 32, 33 gegeben ist. Hierdurch ist eine redundante Auslegung gegeben. Durch die geschlossenen Überbrückungstaster 34, 35 sind die Türkontakte 29, 30 überbrückt. Wenn die Aufzugsteuerung 27 nun die Türen 9, 10 öffnet, dann bleibt die Sicherheitskette 31 durch die Überbrückung geschlossen.

[0065] Das Sicherheitssystem 26 weist einen ersten Haltezonensensor 36 und einen zweiten Haltezonensensor 37 auf. Die Haltezonensensoren 36, 37 dienen zum Erfassen, ob sich die Aufzugskabine 2 in der Haltezone 8 befindet oder nicht. Hierbei werden vorzugsweise unterschiedlich ausgestaltete Haltezonensensoren 36, 37 eingesetzt. Somit ist durch den Einsatz von zwei Haltezonensensoren 36, 37 eine redundante Auslegung gegeben. Außerdem wird die Sicherheit durch Diversifikation auf Grund zweier unterschiedlich ausgestalteter Haltezonensensoren 36, 37 weiter verbessert.

[0066] Die Haltezonensensoren 36, 37 sind mit voneinander getrennten Eingängen der Sicherheitseinrichtung 16 verbunden. Die Sicherheitseinrichtung 16 empfängt die Signale der Haltezonensensoren 36, 37. Wenn die Haltezonen 36, 37 unterschiedliche Signale liefern, dann kann die Sicherheitseinrichtung 16 einen Fehler erkennen. Nur für den Fall, dass sowohl der erste Haltezonensensor als auch der zweite Haltezonensensor 37 erkennt, dass die Aufzugskabine 2 die Haltezone 8 erreicht, wird ein Betätigen der Überbrückungstaster 34, 35 mittels der Sicherheitsrelais 32, 33 ermöglicht.

[0067] Somit ergibt sich als weitere Voraussetzung zur Überbrückung der Sicherheitskette 31, dass die beiden Haltezonensensoren 36, 37 erfassen, dass die sich die Aufzugskabine 2 in der Haltezone 8 befindet.

[0068] Außerdem weist das Sicherheitssystem 26 eine Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 auf. Die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 dient zum Erfassen einer Beschleunigung der Aufzugskabine 2 bei ihrer Fahrt im Aufzugschacht 3. Speziell erfasst die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 eine Beschleunigung a der Aufzugskabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10. Die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 kann einen Beschleunigungssensor aufweisen, der in einen Mikrochip oder dergleichen integriert ist. Solch ein Sensor kann beispielsweise Beschleunigungen im Bereich von $\pm 1,5$ g erfassen. In diesem Fall erfasst die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 Beschleunigungen aus dem Bereich von $-1,5$ g bis $+1,5$ g. Bei betragsmäßig größeren Beschleunigungen kann beispielsweise der Endwert von $-1,5$ g oder $+1,5$ g und/oder ein Fehlersignal ausgegeben werden.

[0069] Zwischen der Sicherheitseinrichtung 16 und der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 besteht in beiden Richtungen eine Signalverbindung. Hierbei kann die Sicherheitseinrichtung 16 beispielsweise eine Anfrage zum Testen des Beschleunigungssensors oder anderer Elemente der Beschleunigungs-Erfassungsein-

richtung 38 an die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 senden. Außerdem gibt die Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 die momentane Beschleunigung an die Sicherheitseinrichtung 16 aus.

[0070] Das Sicherheitssystem 26 weist außerdem eine Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 auf. Die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung dient zum Erfassen einer Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2. Speziell dient die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 zum Erfassen der Geschwindigkeit v bei geöffneten Türen 9, 10. Die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 ist mit der Sicherheitseinrichtung 16 verbunden. Hierbei gibt die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 die erfasste momentane Geschwindigkeit v an die Sicherheitseinrichtung 16 aus.

[0071] Das Sicherheitssystem 26 umfasst ferner eine Wegstrecken-Erfassungseinrichtung 40, die mit der Sicherheitseinrichtung 16 verbunden ist. Die Wegstrecken-Erfassungseinrichtung 40 dient zum Erfassen der momentanen Position der Aufzugkabine 2 im Aufzugschacht 3. Speziell dient die Wegstrecken-Erfassungseinrichtung 40 zum Erfassen der Wegstrecke s der Aufzugkabine 2 in Bezug auf das Stockwerk 7 bei geöffneten Türen 9, 10. Das Stockwerk 7 stellt hierbei einen Ausgangspunkt der Haltezone 8 für die zurückgelegte Wegstrecke s der Aufzugkabine 2 im Aufzugschacht 3 dar.

[0072] Es ist anzumerken, dass das Stockwerk 7 exemplarisch für ein Stockwerk der Aufzuanlage 1 steht. Hierbei ist die Funktionsweise der Aufzuanlage 1 auch in Bezug auf weitere, dem Stockwerk 7 entsprechende Stockwerke in vergleichbarer Weise realisiert. Insbesondere dienen die Erfassungseinrichtungen 38, 39, 40 auch zum Erfassen einer Beschleunigung a , einer Geschwindigkeit v und einer Wegstrecke s in Bezug auf einen jeweiligen Ausgangspunkt der jeweiligen Haltezone bei weiteren Stockwerken der Aufzuanlage 1.

[0073] Die Sicherheitseinrichtung 16 erkennt bei geöffneten Türen 9, 10 in Abhängigkeit von der momentanen Beschleunigung a , die von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 erfasst wird, der momentanen Geschwindigkeit v , die von der Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 erfasst wird, und der momentanen Wegstrecke s , die von der Wegstrecken-Erfassungseinrichtung 40 erfasst wird, eine mögliche Fehlfunktion der Aufzuanlage 1. Wenn die Sicherheitseinrichtung 16 eine Fehlfunktion erkennt, dann wird ein Nothalt der Aufzugkabine 2 veranlasst.

[0074] Die Sicherheitseinrichtung 16 weist einen nicht flüchtigen und gegebenenfalls programmierbaren Speicher 41 auf, in dem ein Beschleunigungsgrenzwert, ein Geschwindigkeitsgrenzwert und ein Wegstreckengrenzwert gespeichert sind. In Bezug auf die in dem Speicher 41 gespeicherten Grenzwerte bestimmt die Sicherheitseinrichtung 16, ob die erfasste momentane Beschleunigung a , die erfasste momentane Geschwindigkeit v und/oder die erfasste momentane Wegstrecke s außerhalb des zulässigen Bereichs liegen.

[0075] In diesem Ausführungsbeispiel ist durch die Si-

cherheitsrelais 32, 33 der Sicherheitseinrichtung 16 und die Überbrückungstaster 34, 35 eine Überbrückungseinrichtung 45 gebildet. Die Überbrückungseinrichtung 45 wird auf Grund der Anfrage der Aufzugsteuerung 27 in einen Überbrückungszustand geschaltet, wenn zusätzlich die Haltezonensensoren 36, 37 angeben, dass sich die Aufzugkabine 2 in der Haltezone 8 befindet. Hierdurch ist die Sicherheitskette 31 durch Überbrücken der Türkontakte 29, 30 auch beim Öffnen der Türen 9, 10 geschlossen. Erkennt nun die Sicherheitseinrichtung 16 eine Fehlfunktion, dann wird die Überbrückungseinrichtung 45 in einen Nicht-Überbrückungszustand geschaltet. Hierbei geben die Sicherheitsrelais 32, 33 die Überbrückungstaster 34, 35 frei. Da die Überbrückungstaster 34, 35 in Reihe geschaltet sind, ist die Auslegung diesbezüglich redundant. Die Folge ist, dass die geöffneten Türkontakte 29, 30 nicht mehr überbrückt werden und somit die Sicherheitskette 31 offen ist. Dies löst unmittelbar die Durchführung eines Notprogramms mit dem Einleiten eines Nothalts der Aufzugkabine 2 aus.

[0076] Somit wird in dem Nicht-Überbrückungszustand der Überbrückungseinrichtung 45, in dem die Überbrückungseinrichtung 45 nicht in dem Überbrückungszustand ist, bei zumindest einer offenen Tür 9, 10 ein Nothalt ausgelöst. Die Auslösung dieses Nothalts erfolgt, indem die Sicherheitseinrichtung 16 die Überbrückungseinrichtung 45 beim Erkennen der Fehlfunktion in den Nicht-Überbrückungszustand schaltet. Hierdurch kann das Sicherheitssystem 26 in einfacher Weise ausgestaltet sein, wodurch zusätzliche Bauteile eingespart und eine Überprüfung des Sicherheitssystem 26 vereinfacht ist.

[0077] Im gewöhnlichen Betrieb der Aufzuanlage 1, in dem die Aufzugkabine 2 an dem Stockwerk 7 hält, ermöglicht die Sicherheitseinrichtung 16 ein Öffnen der Tür 9 der Aufzugkabine 2 und der Tür 10, die an der Haltezone 8 vorgesehen ist, bei zumindest im Wesentlichen stehender Aufzugkabine 2. Hierbei ermöglicht die Sicherheitseinrichtung 16 auch gewisse Repositionierungsfahrten bei geöffneten Türen 9, 10.

[0078] Die Sicherheitseinrichtung 16 ist in der Fig. 3 schematisch dargestellt. Hierbei können einzelne Funktionen auch von voneinander getrennten Bauteilen übernommen werden oder es kann auch eine integrierte Verarbeitung mehrerer Funktionen von einem Bauteil erfolgen. Beispielsweise kann die Sicherheitseinrichtung 16 eine Recheneinheit 46 aufweisen, die zum Berechnen von Größen dient, die für die Erfassung einer Fehlfunktion durch die Sicherheitseinrichtung 16 relevant sind. Hierdurch können auch Bauteile eingespart werden. Beispielsweise kann die Recheneinheit 46 aus der Beschleunigung a , die von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 erfasst wird, die Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 berechnen. In diesem Fall kann gegebenenfalls die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 vereinfacht werden, in Bezug auf die Sicherheitsfunktion nicht mehr herangezogen werden oder auch entfallen. Möglich ist es auch, dass durch Abgleichen des

von der Recheneinheit 46 berechneten Werts und des von der Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 erfassten Werts für die Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 eine höhere Sicherheit unter anderem auf Grund der Redundanz erzielt wird. Die Berechnung der Geschwindigkeit v kann durch Integration, insbesondere diskrete Integration, erfolgen. In der Regel erfolgt beim Auftreten einer Fehlfunktion eine schnelle Änderung der Geschwindigkeit. Da die Sicherheitseinrichtung 16 deshalb die Fehlfunktion in Bezug auf eine sich schnell ändernde Geschwindigkeit bestimmt, können langsame Verschiebungen, insbesondere ein gewisses langsames Wegdriften, des berechneten Werts für die Geschwindigkeit in Bezug auf die Sicherheitsfunktion gegebenenfalls toleriert werden.

[0079] Die Sicherheitseinrichtung 16 sowie die Überbrückungseinrichtung 45 können auf unterschiedliche Weise ausgestaltet sein. Beispielsweise kann anstelle der Sicherheitsrelais 32, 33 auch eine Ausgestaltung mit Sicherheitsschaltern oder dergleichen zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30 realisiert sein.

[0080] Die Sicherheitseinrichtung 16 kann mit der Aufzugsteuerung 27 über einen Sicherheitsbus 47 verbunden sein, der eine bidirektionale Verbindung gewährleistet. An dem Sicherheitsbus 47 können weitere Komponenten des Sicherheitssystems 26 angeschlossen sein. Ferner können die einzelnen Bauteile, insbesondere die Haltezonensensoren 36, 37, die Erfassungseinrichtungen 38, 39, 40, die Aufzugsteuerung 27 und die Sicherheitseinrichtung 16, über den Sicherheitsbus 47 miteinander verbunden sein.

[0081] Fig. 4 zeigt ein weiteres Diagramm zur Erläuterung der Funktionsweise der Aufzugsanlage 1 des Ausführungsbeispiels. Hierbei sind in dem weiteren Diagramm der Ablauf von Signalen und der Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 dargestellt. Hierbei sind Zeitachsen 50, 51, 52 dargestellt. Über der Zeitachse 50 ist die Geschwindigkeit v dargestellt. Über der Zeitachse 51 ist das Signal zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30 dargestellt, das von der Aufzugsteuerung 27 an die Sicherheitseinrichtung 16 gesendet wird. Über der Zeitachse 52 ist das Signal zum Betätigen der Sicherheitsrelais 32, 33 zur tatsächlichen Überbrückung der Türkontakte 29, 30 dargestellt.

[0082] Zur Veranschaulichung der Funktionsweise ist zunächst eine Abnahme der Geschwindigkeit v dargestellt, wie es im gewöhnlichen Betrieb zum Anfahren der Haltezone 8 erfolgt. Nach einem gewissen Zeitraum tritt eine Fehlfunktion auf. Dementsprechend steigt die Geschwindigkeit v wieder an. Der Anstieg der Geschwindigkeit v ist im Bereich 53 so dargestellt, als ob die Sicherheitseinrichtung 16 nicht eingreift.

[0083] Die Aufzugkabine 2 verlangsamt entsprechend der Aufzugsteuerung 27 ihre Geschwindigkeit v . Zum Zeitpunkt t_0 gelangt die Aufzugkabine 2 in die Haltezone 8. Die Aufzugkabine 2 verlangsamt ihre Geschwindigkeit v dann unter $0,8 \text{ m/s}$. Zum Zeitpunkt t_1 erfolgt die Anfrage zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30 durch die Auf-

zugsteuerung 27, wie es über der Zeitachse 51 dargestellt ist. In Bezug auf die verringerte Geschwindigkeit und die Anfrage zum Überbrücken betätigt die Sicherheitseinrichtung 16 mittels der Sicherheitsrelais 32, 33 die Überbrückungstaster 34, 35. Zum Zeitpunkt t_2 befindet sich die Überbrückungseinrichtung 45 im Überbrückungszustand. Die Türen 9, 10 können nun geöffnet werden. Hierdurch können Personen ein- und aussteigen. Nach einer gewissen Zeit kann die Aufzugsteuerung 27 die Türen 9, 10 schließen, während die Aufzugkabine 2 in dem Stockwerk 7 hält. Beispielsweise können alle Personen aus der Aufzugkabine 2 ausgestiegen sein und es kann für einen gewissen Zeitraum keine Anfrage zur weiteren Benutzung der Aufzugkabine 2 vorliegen. Nach einer gewissen Wartezeit kann beispielsweise eine Anfrage an die Aufzugsteuerung 27 von einem Benutzer gelangen, der in die Aufzugkabine 2 einsteigen möchte. Zum Zeitpunkt t_3 sendet die Aufzugsteuerung 27 wiederum eine Anfrage an die Sicherheitseinrichtung 16 zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30. Dies ist über der Zeitachse 51 durch das wieder eingeschaltete Signal veranschaulicht. Da die Aufzugkabine 2 steht und die Anfrage erfolgt ist, schaltet die Sicherheitseinrichtung 16 die Überbrückungseinrichtung 45 erneut in den Überbrückungszustand. Zum Zeitpunkt t_4 ist die Überbrückung der Türkontakte 29, 30 erfolgt. Allerdings ist auch ein Fehler aufgetreten. Deshalb nimmt die Geschwindigkeit der Aufzugkabine 2 zu. In der Fig. 8 beginnt die Zunahme der Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 ungefähr zum Zeitpunkt t_4 . Außerdem ist in dem Speicher 41 der Sicherheitseinrichtung 16 ein Geschwindigkeitsgrenzwert von $0,3 \text{ m/s}$ hinterlegt. Am Punkt 54 erkennt die Sicherheitseinrichtung 16 eine Überschreitung dieses Geschwindigkeitsgrenzwerts.

[0084] Ohne die Funktion der Sicherheitseinrichtung 16 würde sich die Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2 weiter vergrößern, so dass die Aufzugkabine 2 zum Zeitpunkt t_8 die Haltezone verlässt. Hierdurch könnte es zu schwerwiegenden Unfällen, insbesondere Personenverletzungen, kommen.

[0085] Allerdings erkennt die Sicherheitseinrichtung 16 am Punkt 54 die Fehlfunktion, so dass die Überbrückungseinrichtung 45 in den Nicht-Überbrückungszustand geschaltet wird, wie es über der Zeitachse 52 veranschaulicht ist. Da die Türen 9, 10 noch geöffnet sind, wird hierdurch eine Notbremsung ausgelöst. Der im Bereich 53 dargestellte Anstieg der Geschwindigkeit v wird deshalb verhindert.

[0086] Die Sicherheitseinrichtung 16 kann in Bezug auf den Geschwindigkeitsgrenzwert auch mehrere Fälle unterscheiden. Beispielsweise kann zwischen einem Fall, in dem die Aufzugkabine mit geschlossenen Türen 9, 10 in die Haltezone 8 einfährt, und einem Fall, in dem die Aufzugkabine 2 mit geöffneten Türen 9, 10 repositioniert wird, unterschieden werden. Dadurch kann auch für den Fall, dass die Aufzugkabine 2 mit geschlossenen Türen 9, 10 in die Haltezone 8 einfährt und hierbei ein Fehler auftritt, eine Auslösung des Nothalts erfolgen.

Hierfür benötigte Informationen können beispielsweise über den Sicherheitsbus 47 ausgetauscht werden.

[0087] Auch ohne eines Sicherheitsbusses 47 kann jedoch durch die Anfrage von der Aufzugsteuerung 27 zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30 eine Unterscheidung getroffen werden.

[0088] Die Aufzuganlage 1 kann auch auf andere Weise ausgestaltet sein. Beispielsweise kann die Sicherheitseinrichtung 16 ganz oder teilweise in die Aufzugsteuerung 27 integriert sein. Ferner können für jede Tür 9, 10 auch mehrere Türkontakte 29, 30 vorgesehen sein. Hierdurch wird eine Redundanz geschaffen. Außerdem können solche Türkontakte 29, 30 auch unterschiedlich ausgestaltet sein. Hierdurch kann durch Diversifikation die Sicherheit erhöht werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Aufzugsteuerung 27 das Anfahren des Stockwerks 7 und/oder Repositionierungsfahrten mit einer begrenzten Beschleunigung durchführt. Solch eine Grenzbeschleunigung kann hierbei als Basis für einen Beschleunigungsgrenzwert dienen, ab dem die Sicherheitseinrichtung 16 eine Fehlfunktion erkennt. Der Beschleunigungsgrenzwert zum Erkennen der Fehlfunktion kann hierbei etwas größer als die Grenzbeschleunigung zum Anfahren und Repositionieren gewählt sein.

[0089] Außerdem können sich ein Beschleunigungsgrenzwert, ein Geschwindigkeitsgrenzwert und ein Wegstreckengrenzwert, die von der Sicherheitseinrichtung 16 berücksichtigt werden, in Abhängigkeit von gewissen Betriebszuständen ändern. Solche Änderungen können über einen Sicherheitsbus 47 zwischen der Sicherheitseinrichtung 16 und der Aufzugsteuerung 27 abgestimmt werden. Speziell kann zwischen einem Anfahren des Stockwerks 7 und einer Repositionierung der Aufzugkabine 2 bei geöffneten Türen 9, 10 unterschieden werden.

[0090] Ein von der Sicherheitseinrichtung 16 ausgelöstes Notprogramm kann ebenfalls über den Sicherheitsbus 47 angewählt werden.

[0091] Ferner können der Geschwindigkeitsgrenzwert und der Beschleunigungsgrenzwert, die von der Sicherheitseinrichtung 16 zur Fehlererkennung berücksichtigt werden, in Abhängigkeit von der erfassten Geschwindigkeit v der Aufzugkabine 2, einer Zeit t und einer Anfrage zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30, um zwischen einem Anfahren des Stockwerks 7 und einer Repositionierung am Stockwerk 7 zu unterscheiden, geändert werden.

[0092] Außerdem kann die Sicherheitseinrichtung 16 eine Anfrage von der Aufzugsteuerung 27 zum Überbrücken der Türkontakte 29, 30 auch beantworten. Hierbei kann die Antwort von der momentanen Beschleunigung a und/oder der momentanen Geschwindigkeit v und/oder der momentan zurückgelegten Wegstrecke s beziehungsweise der Position der Aufzugkabine 2 im Aufzugschacht 3 und/oder dem Beschleunigungsgrenzwert und/oder dem Geschwindigkeitsgrenzwert und/oder dem Wegstreckengrenzwert abhängen. Diese Antwort kann von der Aufzugsteuerung 27 dann zur Steuerung der Antriebsmaschineneinheit für die Aufzugkabine 2

oder dergleichen berücksichtigt werden. Ferner kann durch die von der Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung 39 erfasste Geschwindigkeit und/oder die von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung 38 erfasste Beschleunigung auch ein Rückschluss auf den Zustand einer oder mehrerer Bremsen zum Anhalten der Aufzugkabine 2 geschlossen werden. Hierdurch kann eine Abnutzung der Bremse erkannt und eine übermäßige Abnutzung der Bremse durch eine rechtzeitige Anfrage zur Wartung der Aufzuganlage 1 verhindert werden.

[0093] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

15 Patentansprüche

1. Aufzuganlage (1) mit zumindest einer Aufzugkabine (2), die in einem Aufzugschacht (3) angeordnet ist, und einer Sicherheitseinrichtung (16), wobei mehrere Haltezonen (8) in dem Aufzugschacht (3) vorgesehen sind, wobei die Sicherheitseinrichtung (16) eine Öffnung von zumindest einer Tür (9, 10) bei zumindest im wesentlichen stehender Aufzugkabine (2) in der Haltezone (8) ermöglicht, wobei eine mit der Sicherheitseinrichtung (16) verbundene Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) vorgesehen ist, die zum Erfassen einer Beschleunigung der Aufzugkabine (2) zumindest bei geöffneter Tür (9, 10) dient, und wobei die Sicherheitseinrichtung (16) zumindest bei geöffneter Tür (9, 10) in Abhängigkeit von zumindest einer von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) erfassten momentanen Beschleunigung eine Fehlfunktion erkennt.
2. Aufzuganlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (16) die Fehlfunktion in Bezug auf einen für die von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) erfasste Beschleunigung vorgegebenen Beschleunigungsgrenzwert erkennt.
3. Aufzuganlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (16) beim Erkennen der Fehlfunktion einen Nothalt veranlasst.
4. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit der Sicherheitseinrichtung (16) verbundene Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (39) vorgesehen ist, die zum Erfassen einer Geschwindigkeit der Aufzugkabine (2) zumindest bei geöffneter Tür (9, 10) dient, und dass die Sicherheitseinrichtung (16) bei geöffneter Tür (9, 10) in Abhängigkeit von zumindest der von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) erfassten mo-

mentanen Beschleunigung und der von der Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (39) erfassten momentanen Geschwindigkeit die Fehlfunktion erkennt.

5. Aufzuganlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherheitseinrichtung (16) die Fehlfunktion in Bezug auf einen für die von der Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (39) erfasste Geschwindigkeit vorgegebenen Geschwindigkeitsgrenzwert erkennt. 5
6. Aufzuganlage nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Geschwindigkeits-Erfassungseinrichtung (39) eine Recheneinheit (46) aufweist und dass die Recheneinheit (46) die Geschwindigkeit der Aufzugkabine (2) aus der von der Beschleunigungs-Erfassungseinrichtung (38) erfassten Beschleunigung berechnet. 10 15 20
7. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine mit der Sicherheitseinrichtung (16) verbundene Wegstrecken-Erfassungseinrichtung (40) vorgesehen ist, die zum Erfassen einer in Bezug auf einen Ausgangspunkt der Haltezone (8) zurückgelegten Wegstrecke der Aufzugkabine (2) im Aufzugschacht (3) dient, und dass die Sicherheitseinrichtung (16) bei geöffneter Tür (9, 10) auch in Abhängigkeit von der von der Wegstrecken-Erfassungseinrichtung (40) erfassten Wegstrecke die Fehlfunktion erkennt. 25 30 35
8. Aufzuganlage nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherheitseinrichtung (16) die Fehlfunktion in Bezug auf einen für die von der Wegstrecken-Erfassungseinrichtung (40) erfasste Wegstrecke vorgegebenen Wegstreckengrenzwert erkennt. 40
9. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Überbrückungseinrichtung (45) vorgesehen ist, die in einem Überbrückungszustand zum Öffnen der Tür (9) der Aufzugkabine (2) zumindest einen für die Tür (9) vorgesehene Türkontakt (29) überbrückt, dass in einem Nicht-Überbrückungszustand der Überbrückungseinrichtung (45), in dem die Überbrückungseinrichtung (45) nicht in dem Überbrückungszustand ist, bei offener Tür (9) ein Nothalt erfolgt und dass die Sicherheitseinrichtung (16) beim Erkennen der Fehlfunktion die Überbrückungseinrichtung (45) in den Nicht-Überbrückungszustand schaltet. 45 50 55
10. Aufzuganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sicherheitseinrichtung (16) eine Öffnung von zumindest einer Tür (9, 10) der Aufzugkabine (2) und eine Öffnung von zumindest einer an der Haltezone (8) vorgesehenen Tür (10) bei zumindest im wesentlichen stehender Aufzugkabine (2) ermöglicht.

11. Aufzuganlage nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherheitseinrichtung (16) eine Öffnung von zumindest einer Tür (9) der Aufzugkabine (2) und eine Öffnung von zumindest einer an der Haltezone (8) vorgesehenen Tür (10) bei möglichen Repositionierungsfahrten der Aufzugkabine (2) ermöglicht.

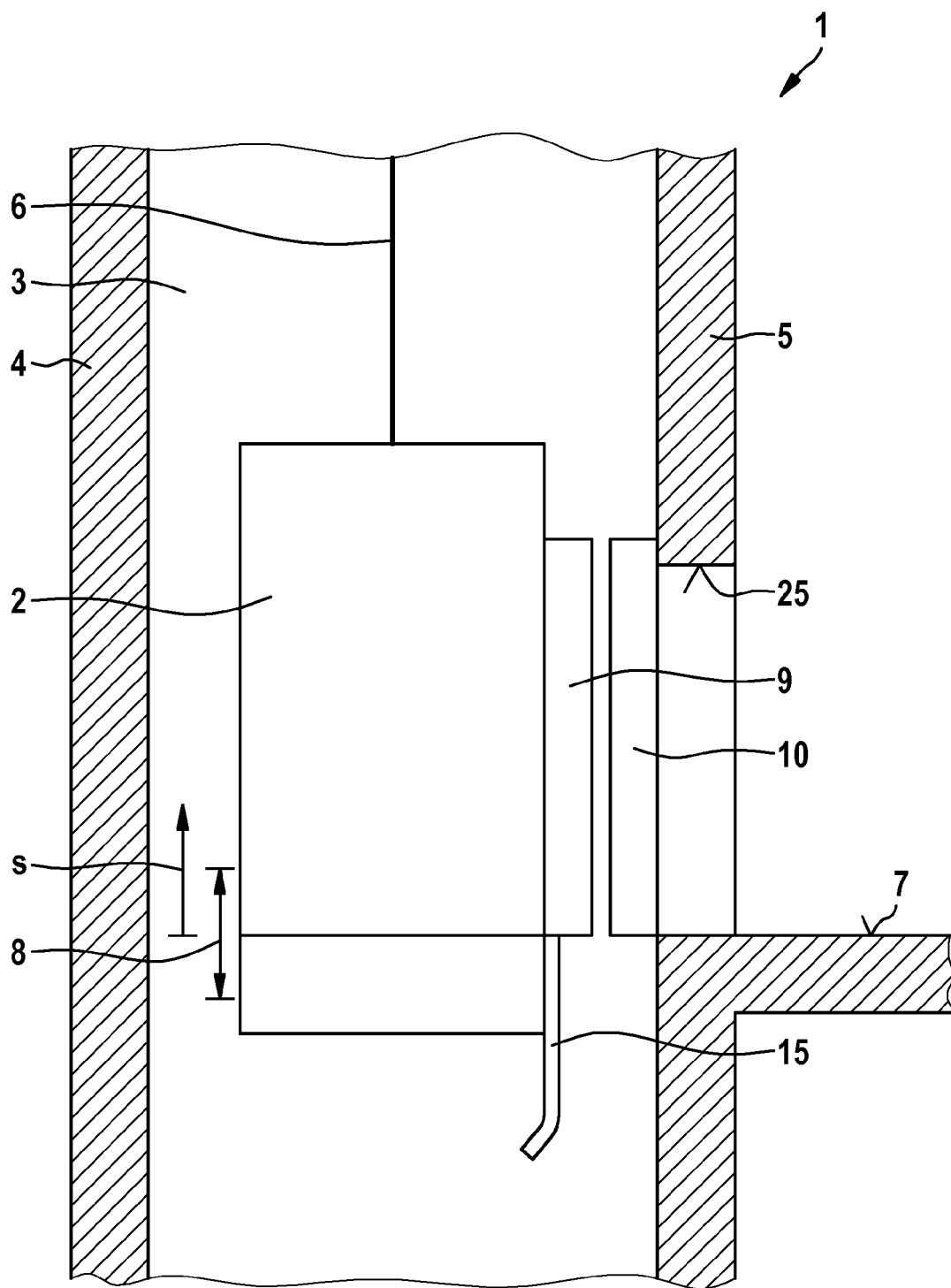


Fig. 1

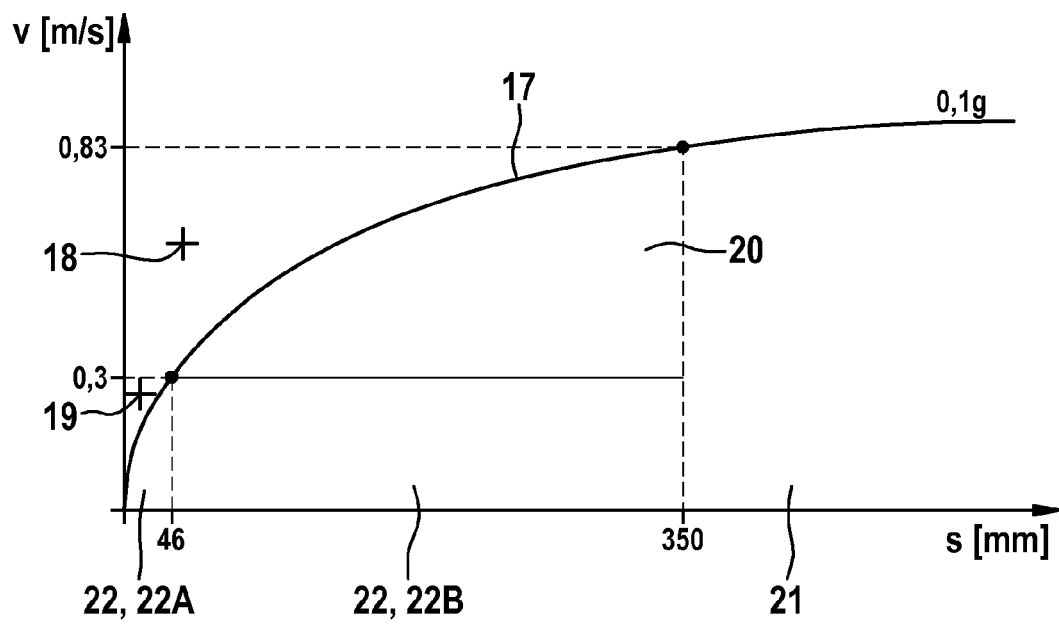


Fig. 2

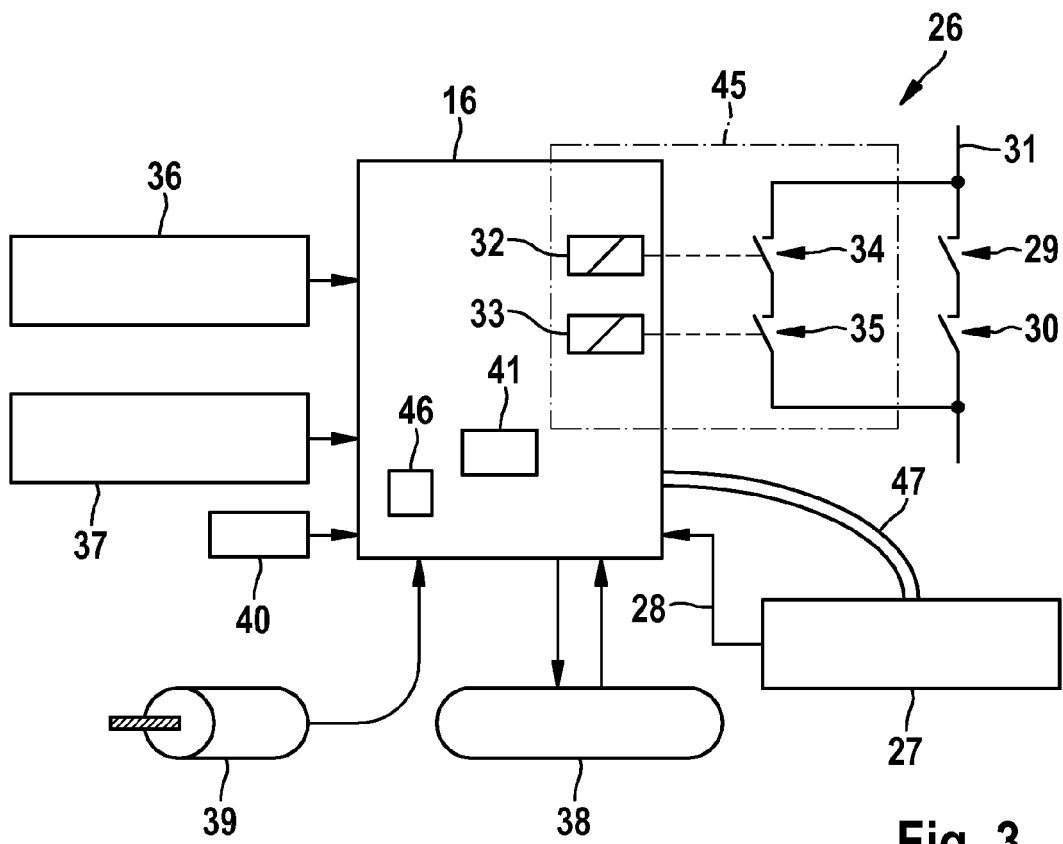


Fig. 3

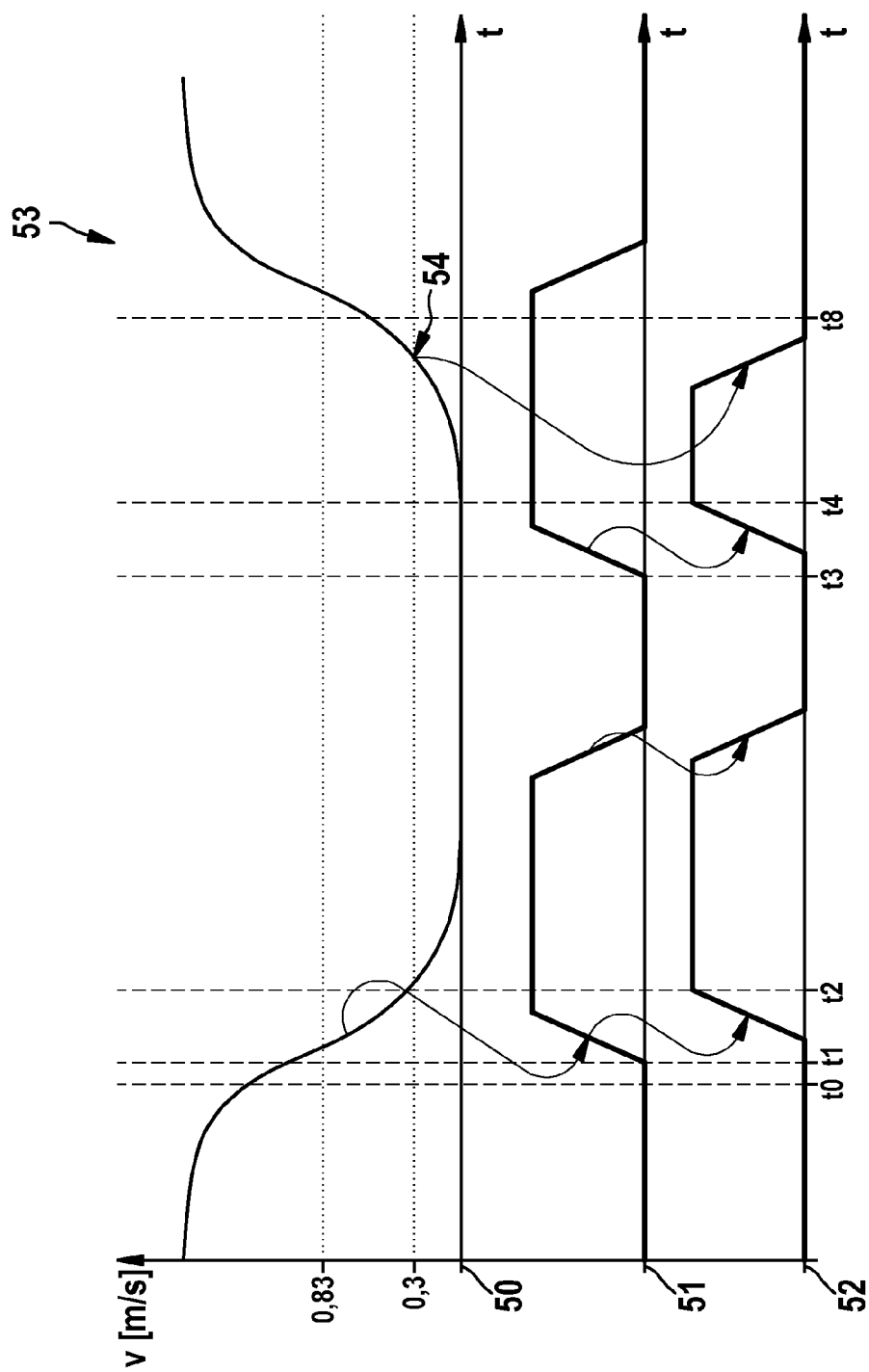


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 5517

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/008183 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; KONDO RIKIO [JP]; KIGAWA HIROSHI [JP];) 15. Januar 2009 (2009-01-15) * Zusammenfassung * & EP 2 165 960 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 24. März 2010 (2010-03-24) * Absatz [0006] * * Absatz [0019] - Absatz [0028]; Abbildungen 1,2 *	1-11	INV. B66B1/32 B66B5/00 B66B13/22
X	WO 2008/011895 A1 (WITTUR AG [DE]; ADLINDER WOLFGANG [DE]; ERNDL MARKUS [AT]; KARNER JUE) 31. Januar 2008 (2008-01-31) * Ansprüche 1,11,16; Abbildung 1b *	1-3, 10-11	
E	WO 2009/150251 A2 (INVENTIO AG [CH]; BUENTER ADRIAN [CH]) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) * Ansprüche 1-26; Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2010	Prüfer Janssens, Gerd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 5517

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009008183 A1	15-01-2009	CN 101678996 A	24-03-2010
		EP 2165960 A1	24-03-2010
		WO 2009008058 A1	15-01-2009
		KR 20090128541 A	15-12-2009

EP 2165960 A1	24-03-2010	CN 101678996 A	24-03-2010
		WO 2009008058 A1	15-01-2009
		WO 2009008183 A1	15-01-2009
		KR 20090128541 A	15-12-2009

WO 2008011895 A1	31-01-2008	EP 2043935 A1	08-04-2009

WO 2009150251 A2	17-12-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2008020111 A1 [0002] [0003]